






## HIGH PRESSURE MERCURY VAPOR DISCHARGE LAMP

**Patent number:** JP62066556  
**Publication date:** 1987-03-26  
**Inventor:** KARURESU KORUNERISU EDOUARUDO; MARUKU  
FURANSOWA ROZARIA YANSE; ANTONIUSU  
KORUNERISU FUAN AMUS  
**Applicant:** PHILIPS NV  
**Classification:**  
- **International:** H01J61/20; H01J61/88  
- **European:**  
**Application number:** JP19860211791 19860910  
**Priority number(s):** NL19850002509 19850913

### Also published as:

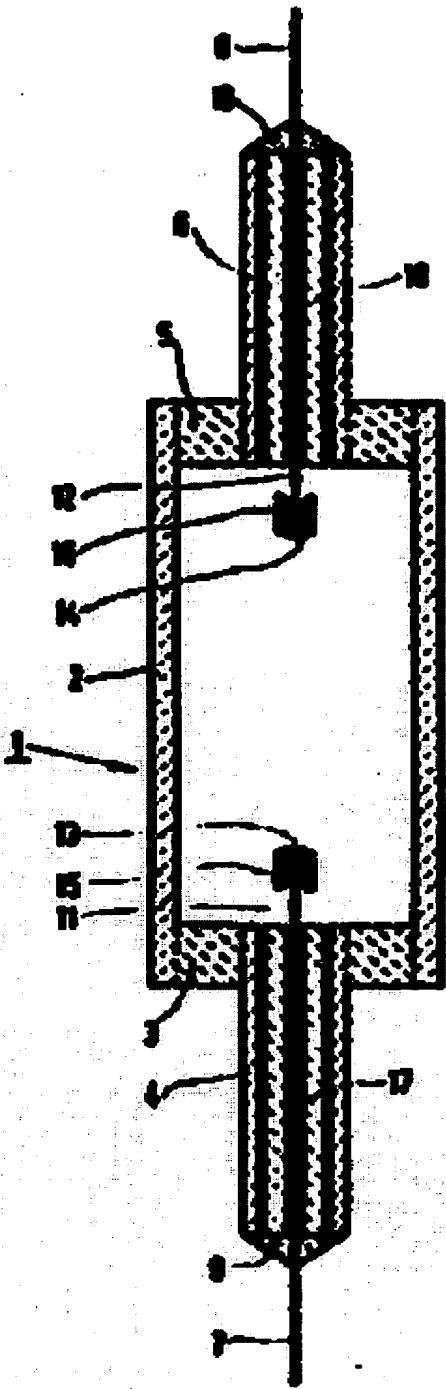
 EP0215524 (A1)  
 NL8502509 (A)  
 FI863659 (A)  
 ES2005822 (A6)  
 DD249567 (A5)

more >>

Abstract not available for JP62066556

Abstract of correspondent: **EP0215524**

High-pressure mercury vapour discharge lamp having a discharge vessel of gas-tight radiation transmitting ceramic material, provided with a filling comprising a rare gas, mercury, sodium halide and thallium halide. The wall load (power consumption divided by the surface area of the outer wall of the discharge vessel) has a value of at least  $25 \text{ W/cm}^2$ . The ratio between the effective internal diameter ID of the discharge vessel and the spacing EA between two electrodes has a value in the range of  $0.4 \leq ID/EA \leq 0.9$ .



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-66556

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>H 01 J 61/88  
61/20

識別記号

庁内整理番号

C-7825-5C  
D-7825-5C

⑭ 公開 昭和62年(1987)3月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 高圧水銀蒸気放電灯

⑯ 特 願 昭61-211791

⑰ 出 願 昭61(1986)9月10日

優先権主張 ⑱ 1985年9月13日 ⑲ オランダ(NL) ⑳ 8502509

㉑ 発 明 者 カルレス・コルネリ、 オランダ国 5621 ベーアー アインドーフエン フルー  
ス・エドゥアルド・メ ネグアウツウエツハ1  
ウレマンス

㉒ 発 明 者 マルク・フランソワ・ ベルギー国 トワルンホウト ヒエレ ステンウエツヒ  
ロザリア・ヤンセン 417

㉓ 出 願 人 エヌ・ペー・フィリッ オランダ国 5621 ベーアー アインドーフエン フルー  
プス・フルーイランベ ネグアウツウエツハ1  
ンフアブリケン

㉔ 代 理 人 弁理士 杉村 既秀 外1名  
最終頁に続く

## 明 細 書

1. 発明の名称 高圧水銀蒸気放電灯

2. 特許請求の範囲

1. 気密であって、放射を透過するセラミック材料から成る壁を有する放電容器を設け、該放電容器が放電空間を取り囲みかつ希ガス、水銀、ハロゲン化ナトリウム及びハロゲン化タリウムを含むイオン化することのできる充填物を供給され、電極が前記放電容器内の2個の端部壁部の各々の近傍に配設され、互いに向き合っている前記電極の先端部が一定の相互距離BAに位置する作動中一定の電力を消費する高圧水銀蒸気放電灯において、

電力消費と、電極先端部間に位置する放電容器の壁の一部分の外側表面積との商として定義される壁食率が、少なくとも $25\text{ W/cm}$ の値を有することと、

放電容器の有効内径IDと、BAとの間の比が、 $0.4 \leq ID/BA \leq 0.9$  の範囲の値を有し、IDが、電極先端部間の放電空間の容積と、BAとの間

の平方根として定義されることと、さらに、放電容器の最大内径 $\phi$ と、BAとの間の比が、最大で1.1に相等しいことと、を特徴とする高圧水銀蒸気放電灯。

2. 電極先端部と、放電容器の隣接する端部壁部との間の距離が、 $1/2 \phi$ 、よりも大きくないことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の高圧水銀蒸気放電灯。

3. ハロゲン化タリウムとハロゲン化ナトリウムとの間のモル比が、少なくとも0.05でありかつ多くとも0.25であることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項いずれかの記載の高圧水銀蒸気放電灯。

4. 放電容器がさらに、スペクトルの実質的に青又は紫の部分にて放射する少なくとも1種の金属のハロゲン化物を含み、該金属ハロゲン化物が、ナトリウムハロゲン化物と比較して、高い揮発性を有しかつ該金属ハロゲン化物と、結合したBa及びTlのハロゲン化物との間のモル比が、0.1よりも大きくない値を

( 3 )

特開平7-130331

3  
は、透光性筒4に図3に示されている。透光性筒4の両端開口部は金属板5で塞がれている。発光管1および透光性筒4はステム線6で外管2内に保持されている。なお、図1において、7はZr-Alゲッター、8は口金を示す。

【0010】上記35Wのメタルハライドランプ（本発明 \*

4  
\* 実施例）を垂直点灯したときのランプ電圧、色温度初期特性、平均演色評価数Raおよび光束維持率特性を、従来のものと比較して表1に示す。

【0011】

【表1】

特性 種別	ランプ電圧 (V)	色温度 (K)	Ra	寿命 (時間)	光束維持率 (%)
本発明 ランプ	101	3000	81	6000	72
従来 Sn系 ランプ	99	3010	79	6000	69
従来 ランプ ハライド系	100	4300	82	6000	71

【0012】従来のSn系ランプでは、5本中2本が寿命中に電極折れが発生し、また、従来のランタノイド系ランプは色温度が4300Kであり、本発明の目的とする色温度が得られなかった。これに対し、本発明のランプは、低色温度でかつ高演色であり、寿命特性も優れたものであることが確認できた。

【0013】次に、本発明の実施例である30Wメタルハライドランプの発光管の全内表面積に対するランプ電力である管壁負荷と平均演色評価数Raとの関係、および、40Wメタルハライドランプの管壁負荷と定格寿命6000時間での光束維持率との関係を図2に示す。電球電圧の変動を考慮して、30W、35Wおよび40Wのランプについて、検討を行った。

【0014】なお、図2の直線Aは30WのメタルハライドランプのRaを、直線Bは40Wのメタルハライドランプの光束維持率をそれぞれ示す。

【0015】図2からも明らかなように、管壁負荷を20W/cm<sup>2</sup>以上になると、ランプ電力30Wのランプにおいても、平均演色評価数Raが80以上になる。ランプ電力が30W以上のランプについては、発光管内の金属蒸気圧が30Wのランプより高くなるので、さらに高演色が実現できる。つまり、管壁負荷を20W/cm<sup>2</sup>以上にするだけで、ランプ電力が30～40Wのランプにおいて、平均演色評価数Raを80以上にすることができる。また、管壁負荷を26W/cm<sup>2</sup>以下にすると、ランプ電力40Wのランプにおいても、定格寿命6000時間で光束維持率70%以上になる。ランプ電力40W以下のランプについては、40Wのランプより光束維持率特性が良好である。つまり、管壁負荷を26W/cm<sup>2</sup>以下にすることで、ランプ電力が30～40Wのランプにおいて、定格寿命6000時間で光束維持率70%以上にすることができる。このように、本発明ランプは、平均演色評価数Raが良好で、かつ優れた寿命特性を有する。

【0016】図3に本発明実施例の35WメタルハライドランプのNaIの封入比率と平均演色評価数Raおよび相

関色温度Tcとの各関係を示す。このときのTIIの封入比率は、8重量%一定である。

【0017】図3からも明らかなように、NaIの封入比率を40重量%未満にすると、相関色温度Tcが3700Kを超える。一方、NaIの封入比率が60重量%を超えると、相関色温度Tcが2800K未満になり、平均演色評価数Raも80未満になる。つまり、NaIの封入比率を40～60重量%にすることで、平均演色評価数Raが80以上で、かつ相関色温度Tcが2800～3700Kのメタルハライドランプを得ることができる。

【0018】図4に本発明実施例の35WメタルハライドランプのTIIの封入比率と光色との関係を示す。このときのNaIの封入比率は、55重量%一定である。

【0019】図4は、JIS 29112-1990で決められている、電球色における電球色と温白色の色度範囲を示す。なお、□印はTIIの封入比率が10重量%を、○印はTIIの封入比率が6重量%をそれぞれ示す。図4からも明らかなように、TIIの封入比率が10重量%を超えると、温白色の色度範囲から外れ、緑っぽい光色になる。また、TIIの封入比率が6重量%未満になると、電球色の色度範囲から外れ、ピンクっぽい光色になる。つまり、TIIの封入比率を6～10重量%にすることで、黒体放射に近い電球色、温白色を実現できる。

【0020】上記実施例では、発光管内にDyI<sub>3</sub>、TIIおよびUNsIを封入した場合について説明したが、DyI<sub>3</sub>の代わりに、TmI<sub>3</sub>、HoI<sub>3</sub>を用いても、上記と同様の結果が得られた。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は黒体放射に近く光色の相関色温度が2800～3700Kであり、かつ寿命特性に優れた30～40Wの高演色メタルハライドランプを提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である35Wメタルハライドラ

50

(4)

特開平7-190331

5

6

ランプの一部切欠正面図

【図2】発光管の全内表面積に対するランプ電力である管壁負荷と平均演色評価数 $R_a$ および定格寿命6000時間での光束維持率との関係図

【図3】NaIの封入比率と平均演色評価数 $R_a$ および相関色温度 $T_c$ との関係図

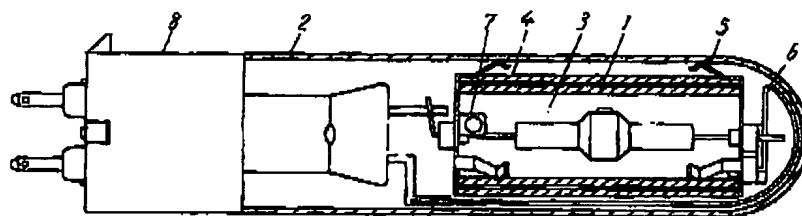
【図4】TlIの封入比率と光色との関係図

【符号の説明】

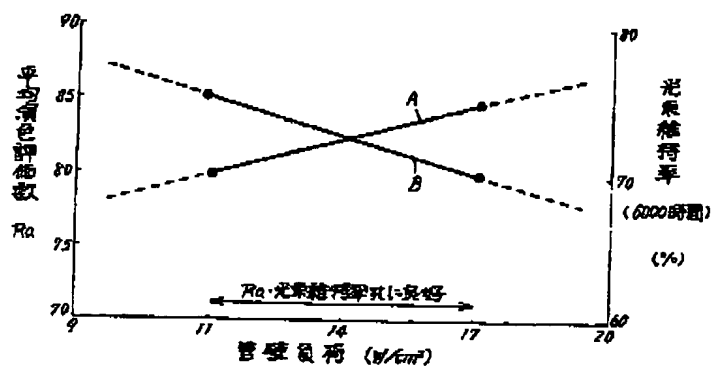
- \* 1 発光管
- 2 外管
- 3 熱反射膜
- 4 透光性筒
- 5 金属板
- 6 ステム線
- 8 口金

\*

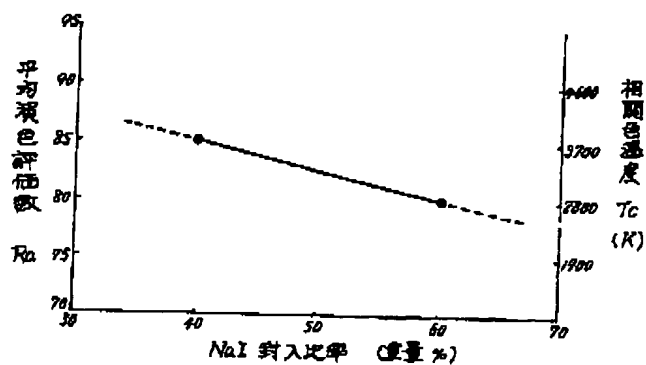
【図1】



【図2】



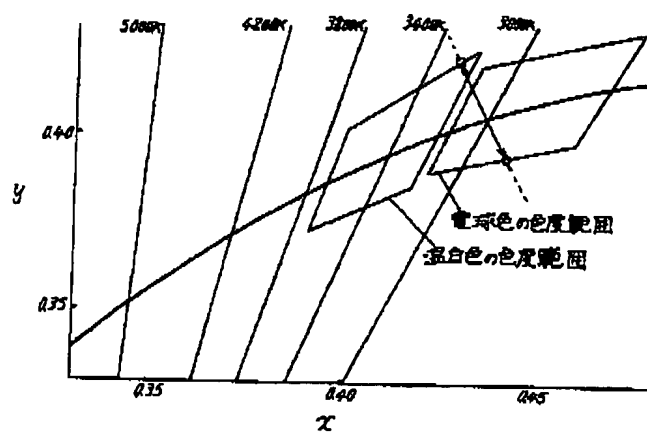
【図3】



( 5 )

特開平7-130331

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 堀 伸吾  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

特開昭62-66556 (2)

有することを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項いずれかの記載の高圧水銀蒸気放電灯。

5. 放電容器が、In、Sn及びCdの元素のうちの少なくとも1種の元素の少なくとも1種のハロゲン化物を含むことを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の高圧水銀蒸気放電灯。

6. 放電容器がさらに、Sc、La及びランタニドの元素のうちの少なくとも1種の元素の少なくとも1種のハロゲン化物を含み、該元素のハロゲン化物と、結合したNa及びTlのハロゲン化物との間のモル比が、少なくとも0.02の値を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項いずれかの記載の高圧水銀蒸気放電灯。

7. 放電容器が、Dy、Ta、Ho、Er及びLaの元素のうちの少なくとも1種の元素の少なくとも1種のハロゲン化物を含むことを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の高圧水銀蒸気放電灯。

金属化合物を加えることは、石英ガラスの放電容器を有する放電灯にてほんのしばらくの間用いられた手段である。その目的は、金属自身の揮発性に比較して金属ハロゲン化物の大きな揮発性を利用することによる放電空間中における金属原子の高い密度を得ることであり、それ故にこの放電灯によって放出される放射に対する金属の大きな寄与を得ることである。これは、その放電灯の相対発光束及び特に演色性の改良をもたらす。ナトリウム及びリチウムのようなアルカリ金属がハロゲン化物の形において用いられる。その理由はこれらの金属自体が放電容器の石英ガラスの壁に間し余りに攻撃的にすぎるからである。

金属ハロゲン化物を含む放電灯では、このハロゲン化物の圧力は、放電容器内における最低温度の点、つまりスポットの温度 $T_{sp}$ によって決定される。 $T_{sp}$ の最大の容認しうる値は、この放電容器の材料によって制限される。石英ガラスの放電容器の場合には、 $T_{sp}$ は略々800°よりも高くない。高い熱負荷を負うことができる放電容器壁の

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、気密であって、放射を透過するセラミック材料から成る壁を有する放電容器を設け、該放電容器が放電空間を取り囲みかつ希ガス、水銀、ハロゲン化ナトリウム及びハロゲン化リチウムを含むイオン化することのできる充塡物を供給され、電極が前記放電容器内の2個の端部電極の各々の近傍に配設され、互いに向き合っている前記電極の先端部が一定の相互距離 $2a$ に位置する作動中一定の電力を消費する高圧水銀蒸気放電灯に関するものである。

この種の放電灯は、例えば、セラミック材料、すなわち緻密に焼結した多結晶酸化アルミニウムから成る放電容器を示す米国特許第3363133号明細書から知られている。この取組の放電灯は、水銀及びハロゲンに加えて、リチウムのような1種又は2種以上の金属を含み、さらにはアルカリ金属、例えば、ナトリウムを含む。

高圧水銀蒸気放電灯のイオン化することができる充塡物に、金属ハロゲン化物、大抵の場合は、

ための材料の使用が、高いハロゲン化物の圧力に導くということがすでに初期の段階から認識されていた。米国特許第3234421号明細書はすでに、放電容器用の材料として緻密に焼結した酸化アルミニウムを用いる可能性を記載している。

石英ガラス放電灯にしばしば用いられるハロゲン化物の充塡物は、大抵はハロゲン化インジウムが添加されているリチウム及びナトリウムのハロゲン化物からなる。上述の米国特許第3363133号明細書に記載されたような充塡物がセラミックの放電容器内にて用いられる場合は、石英ガラス放電灯と比較して、相対発光束及び極く僅かな程度までの演色性に関する改良が得られるということを実験が示した。そのような放電灯は、しかしながら、幾つかの大きな欠点を有するため、その実際の使用はあまり可能ではない。第1に、多くの使用に対して演色性がなお不充分であり、さらにこれらの放電灯は、それらの色点の強い広がりをもって自身のなかで有し、寿命時間中にその変動を有する。第2に、これらの放電灯の色点とその

特開昭62-66556 (3)

放電灯の電力消費の変動に大いに依存することが見出される。これらの変動は、実際上避けることができない基幹電圧の結果である。

本特許第3334261号明細書は、希土類金属のハロゲン化物を含む放電灯充填物を記述する。満足すべき演色性を有する放電灯が特にDy、Ho、Er、Tb及び／又はLaを用いて可能になることが見出された。これらの放電灯の欠点は、これらの放電灯が高い色温度(4000K又はそれより高い)を有するという点である。実際の使用に対して低い色温度はしばしば非常に望ましい。これらの放電灯の色温度を低下させなければならない場合には、比較的多量に用いなければならないハロゲン化ナトリウムの使用が一般的に必要である。これは、この放電灯によって放出される放射に対する希土類金属の寄与の大幅な低下をもたらすためこの放電灯の演色性に悪影響を及ぼす。

本発明の目的は、高い相対発光率と満足すべき演色性との両方が色温度の狭い範囲(略々2500~4000K)において得られる放電灯を提供すること

である。

本発明によれば、冒頭の段落に記載した種類の放電灯は、電力消費と、電極先端部間に位置する放電容器の壁の一部分の外側表面積との商として定義される壁負荷(すなわちウォールロード)が、少なくとも $25\text{W}/\text{cm}^2$ の値を有することと、放電容器の有効内径IDと、BAとの間の比が、 $0.4 \leq ID/BA \leq 0.9$ の範囲の値を有し、IDが、電極先端部間の放電空間の容積と、BAとの間の平方根として定義されることと、さらに、放電容器の最大内径 $\phi$ と、BAとの間の比が、最大で1.1に相等しいことを特徴とする。

本発明は、放電灯の作動中、非常に低いNa・分圧において589.0nm及び589.6nmに位置するNa・D線(ライン)のナトリウム放射の強い広がり反転とがある場合に、ナトリウムハロゲン化物を放電灯の充填物に用いると、満足すべき演色性が可能になるという事実の認識に基づく。広がり反転によってNa・D線が放射帯域(バンド)の形状を呈し、その放射が一層多く反転されるので、

短波帯域(バンド)が一層短波長に偏り、長波帯域(バンド)が一層長波長に偏る。この反転の長さ、すなわち大きさは、それ故、Na・放射帯域の最大値間のnm単位で表した距離 $\Delta\lambda$ である。Naの長波長放射帯域が、演色性の性質に非常に好都合であるスペクトルの赤の部分に偏る。 $\Delta\lambda$ が高い値を有するので、より良い演色性、すなわち、平均演色性インデックス $R_{90}$ の高い値が得られることが見出された。放電灯においてしばしば負でない深く負である、深赤色に対する演色性インデックス、 $R_{90}$ は、 $\Delta\lambda$ が比較的高い場合、本発明による放電灯においては正の値をとることができる。与えられた一定の演色性の性質が得られる $\Delta\lambda$ の値は、なお放電灯の種類(型)と放電灯の充填物とに依存する。かくして、低い電力消費(例えば、100W未満)をする放電灯においては、 $\Delta\lambda$ の低い値は、高い電力消費をする放電灯と同一の演色性の性質を得るのに一般に十分である。その理由は、これらの低電力放電灯では高い水銀圧力が広く行き渡っているため増大するファンデルワール

の広がり(ブロードニング)が、主にNa・D線の長波長側への特別の寄与であるからである。

Na・D線の強力な広がり反転のために2つの条件を満足させなければならないことが見出された。第1に、Na・D放射の大きな寄与すなわち貢献が要求される。これは、放電容器中の高いナトリウムハロゲン化物(すなわちハロゲン化ナトリウム)の圧力、それ故、最低温度スポット $T_{sp}$ の高い温度、例えば、900°で又はそれより高い温度を必然的に伴うことになる。 $T_{sp}$ に対するこの要求は、放電容器のための石英ガラスの使用を否定する。本発明による放電灯では、それ故、気密であって、放射を透過するセラミック材料が、この放電容器の壁のために用いられる。非常に好適の材料は、緻密に焼結した多結晶型においてかつ又単結晶型(サファイア)において用いることができる酸化アルミニウムである。その他の可能な材料は、例えば、緻密に焼結した酸化イットリウムと、イットリウムアルミニウムガーネットとである。 $T_{sp}$ の前記の高い値は、壁負荷が少なくと



## 特開昭62-66556 (4)

も25W/φの値を持つように、作動中の与えられた一定の電力消費に対して放電容器の大きさ寸法を決めることにより、本発明による放電灯において達成される。この壁負荷（すなわち、ウォールロード）というのは、電力消費と、電極先端部間に位置する放電容器の外側表面積の一部分のみを考えて、放電容器の表面積と、の商（つまり割算で割ったもの）として定義される。

充分に高いΔIを得るため満足させなければならない第2の条件は、この放電容器における実際の放電アークを、基本的状態におけるNa-原子の充分に厚い層によって取り囲まなければならないということである。これは、この放電容器が、与えられた一定の幾何学的要求を満足させなければならず、特に比較的幅の広い放電容器が必要であるということを示唆する。本発明による放電灯では、放電容器の有効内径IDと、電極距離EAとの間の比が、 $0.4 \leq ID/EA \leq 0.9$  の範囲の値を有する。ここで、IDは、電極先端部間の放電空間の容積と、EAとの商の平方根を意味するものと理解される。

円筒形から偏っている放電容器を有する放電灯においては又、基本状態のNa-原子の厚いセルが、放電アークの周りに形成されるため、ID/EAの上述の条件を満足させる場合には、Na-Dラインの強力な反転が可能になることが見出された。上にすでに参照した米国特許第3363133号明細書に示された放電灯は、約0.25のID/EA値を有する、0.4よりも小さいID/EA値に対しては小さすぎるΔIが得られ、それ故余りに低すぎるR<sub>ee</sub>値が得られることが見出された。0.9より大きいID/EA値は用いられず、その理由はそのような値においてはT<sub>ee</sub>が余りに低すぎる値をとるからである。放電容器、例えば、楕円形、球形又は略々球形の放電灯容器の強く曲がった壁表面を持つ放電灯に対しては、最大内径φ、に関して別の条件を課さなければならないことを実験が又示した。事実、φ<sub>1</sub>とEAとの比は、1.1よりも大きくないようにしなければならない。その理由は、たとえID/EAに対する条件が満足されても、φ<sub>1</sub>とEAとの比の高い値においては余りに低すぎるT<sub>ee</sub>が得られるから

である。円筒状の放電容器に対しては、IDは略々0.89φ<sub>1</sub>に等しいため、ID/EAに対する条件が満足される場合にはφ<sub>1</sub>/EAに対する条件が常に満足される。

本発明による放電灯の好適の実施例においては、電極先端部と、放電容器の隔壁する端部壁部との間の距離は、最大内径の半分（1/2 φ<sub>1</sub>）よりも大きくない。その場合に、この放電灯の最低スポットの温度の望ましい高い値が、この放電灯の端部の熱絶縁のための特別な手段なしに一般に、さらに容易に得られる。

本発明による放電灯は、与えられた一定の充填物に対して、放出される放射の色点の広がりかほんの少ししかなく、かつ又寿命時間中の色点の変動が非常に少ないという利点を有する。これらの放電灯の大きな利点は、これらの放電灯が可成り広い限度内で供給電力を変動しても色の変動を実質的に示さないということである。電力変動の効果が、比較的高いナトリウム圧力と、用いられる放電灯の幾何学との結果、ある意味で、互いに反

作用し中和するため、色点の安定化が得られる。

本発明による放電灯に用いられる水銀の量に対して、既知の金属ハロゲン化物を含む高圧水銀蒸気放電灯に類似する考慮が当てはまる。一般に水銀量は放電灯に望ましいアーク電圧によって主に決定される。その水銀量は、高い電力（例えば2000Wの桁の電力において放電空間のcm<sup>3</sup>当たり少なくとも1μm）を有する放電灯に対して、しばしば比較的低くなり、低い電力（例えば10Wの桁の電力において放電空間のcm<sup>3</sup>当たり100μmまで）を有する放電灯に対して、増加するだろう。

本発明による放電灯の充填物は、ナトリウムのハロゲン化物と、タリウムのハロゲン化物、好ましくは、それぞれの沃化物を含む。ナトリウムハロゲン化物は過剰に存在する。すなわち、蒸発されないナトリウムハロゲン化物がその放電灯の作動中なお存在する。実際の放電灯では、ナトリウムハロゲン化物の量は、一般に、放電空間のcm<sup>3</sup>当たり少なくとも10μmol（マイクロモル）であり（高い電力を消費する放電灯に対して）、電力

## 特開昭62-66556 (5)

が低下するにつれ大きな値をとる（例えば、最小の放電灯に対して $\text{cm}^2$  当り  $500 \mu\text{mol}$  までの）。これらの放電灯ではトリウムハロゲン化物（ハロゲン化トリウム）が、主に緑のトリウム放射の形において寄与するため、ナトリウム放射と協働して白色又はやや白色光を得ることができる。ハロゲン化トリウムとハロゲン化ナトリウムとの間のモル比が少なくとも0.05でありかつ最大で0.25であることを特徴とする放電灯が選ばれる。この好適の実施例による放電灯は、ある一定の使用（例えば、居間の照明及び装飾照明）に非常に適した光を、比較的低い色温度において放出する。その色温度は、選ばれるTとNaの比に依存しかつ約2500 K（黒色輻射体の線の色に下方であり、かつ僅かに黄色の線相を有する色点）ないし約3000 K（黒色輻射体の線の色に上方であり、かつ僅かに緑色の線相を有する色点）の値を有する。黒色輻射体の時々線以上になる色点を有する放電灯は、約2700 Kの色温度を有する。

本発明による放電灯のさらに他の有利な実施例

は、放電容器が、スペクトルの時々青又は紫の部分において放射する金属の少なくとも1種のハロゲン化物をさらに含み、該ハロゲン化物が、ナトリウムハロゲン化物と比較して、高い揮発性を有し、ここでこのハロゲン化物と、結合したNa及びTのハロゲン化物との間のモル比が、最大において0.1までの値を有することを特徴とする。青又は紫の輻射体（放射体）の使用は、放出する放射の高い色温度（約2700 Kよりも高い）を有する放電灯を得る可能性を与える。満足すべき演色性を維持するためには、青又は紫の輻射体のハロゲン化物を比較的少量用いる必要がある。その理由は、さもなければハロゲン化ナトリウムが余りに希薄（濃度が）すぎるためAに悪影響を及ぼすからである。それ故、揮発性のハロゲン化物が選ばれ（900 °Cにおける飽和蒸気圧が還元ナトリウムのもより少なくとも10のファクターだけ大きい）、ここでは、これらのハロゲン化物と、結合したNa及びTのハロゲン化物との間のモル比が0.1より大きくなく、好ましくは0.01の値を有す

るものである。このようにして、高効率、満足すべき演色性及び約3200 Kまでの色温度を有する放電灯を得ることができる。In、Sn及びCdの元素のうちの少なくとも1種の元素の少なくとも1種のハロゲン化物を含むこの種の放電灯が選ばれる。その理由は、これらのハロゲン化物を用いて最良の結果が得られるからである。

本発明による放電灯のさらに他の好適の実施例は、放電容器が又、元素Sc、La及びランタニド（すなわち、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Luの14個の元素の総称）のうちの少なくとも1種の元素の少なくともこれらのハロゲン化物と、結合したNa及びTのハロゲン化物との間のモル比が少なくとも0.02の値を有することを特徴とする。前記の元素のSc、La及びランタニドは、中心が一般にスペクトルの青の部分にある全体のスペクトルに亘って分布した多くのラインから成っている放射を有するため、これらの元素が、放電灯にのみ用いられる場合には、5000 Kよりも高い放出される放射の色点を生じる。

従って、Na及びTのみを含む放電灯と比較して、この実施例の放電灯を用いると、高い色温度が達成できる一方、高効率及び非常に満足すべき演色性を維持することができる。Sc、La及び/又はランタニドの元素のハロゲン化物と、結合したNa及びTのハロゲン化物との間のモル比の値が、そのとき、少なくとも0.02であるように選ばれる。その理由はそのとき一様に色温度が少なくとも3000 Kに達する。事実、3000 Kより低い色温度に対しては、上に記載した揮発性の、青の輻射体を用いた実施例が、一層有利であるということが見出される。3000 K又はそれより高い色温度を有するこれらの放電灯においては、元素Dy、Tm、Ho、Er及びLaのうちの少なくとも1種の元素の少なくとも1種のハロゲン化物の使用が選ばれる。Dyを用いて、R<sub>sc</sub>及びR<sub>La</sub>の非常に高い値を有しかつ約3600 Kまでの色温度を有する放電灯を得ることができる。ジスプロシウム（Dy）のハロゲン化物と、ナトリウム及びトリウムのハロゲン化物との間のモル比が、そのとき好ましくは、0.03又はそれよ

## 特開昭62-66556 (6)

り大きくなる。元素 $\text{Ta}$ 、 $\text{Ho}$ 、 $\text{Er}$ 及び $\text{La}$ の1種又は2種以上を用いることによって、約4500Kまでの色温度を有する放電灯を作ることが可能であり、ここで、これらのランタニド元素のハロゲン化物と、ナトリウム及びトリウムのハロゲン化物との間のモル比が、好ましくは、0.04又はそれより大きくなるように選ばれる。

本発明による放電灯の実施例を、図面及び多くの測定につきさらに説明する。

図面は、160 Wの電力消費を目標とした本発明による高圧水銀蒸気放電灯を示す縦断面である。

この図面において、参照数字1は、180 Wの公称出力を有する本発明による放電灯の放電容器を示す。この放電容器1は、全長19mm、外径8.45mm及び内径6.85mmの緻密に焼結した多結晶酸化アルミニウムから成る円筒状の壁部2を有する。同様に緻密に焼結した酸化アルミニウムから成る端部壁部3、4及び5、6が、円筒状の壁部2のそれぞれの端部に対し気密に焼結されている。これらの端部壁部3、4及び5、6は、それぞれ、2mm

の厚さを有する円板3及び5と、突出部4及び6とから成る。これらの突出部4、6の突出部は、8mmの長さ、3mmの外径と、さらに、2.05mmの内径とを有する。直径0.2mmのタングステンピン7及び8が、それぞれ、参照数字9及び10によって表わされるハロゲン化物に耐える熔融ガラスの助けによって、それぞれ酸化アルミニウムの詰め物片すなわちパッキングピース17及び18といふに、それぞれ、突出部4、6の中に封入される。放電容器1の内部に位置するタングステンピン7、8の端部は、互いに向き合っている先端部13及び14と共に、それぞれ、電極11及び12を構成し、かつ、それぞれ、タングステン電極フィラメント15及び16（直径0.3mmのタングステン線の各々2層、5回転）を設ける。先端部13及び14間の距離BAは10mmである。この放電容器1の有効内径すなわち実際の内径IDは、6.07mmである。それ故、ID/BAの比は0.6である（最大内径 $\phi$ は6.85mmであり、かくして $\phi/BA=0.685$ ）。電極先端部13及び14と、端部壁部3、4及び5、6との間の距離は、

それぞれ、2.5mmである。この放電容器1の容積は0.55 $\text{cm}^3$ である。160 Wの電力に対してこの放電灯の壁負荷（すなわちウォールロード）は60 W/ $\text{cm}^2$ である。この放電容器1内の放電空間は、水銀と、点弧ガスとしてのアルゴンと、さらに、ハロゲン化物とから成るイオン化することのできる充塲物を含む。この放電灯の放電容器1は、一般に外被（図示せず）中に組み込まれる。

## 例1

図面に示すような構造を有する放電灯には、12mmの水銀（この放電容器の容積 $\text{cm}^3$ 当り約21.8mmの水銀）と、200 ミリバール（mmHg）の圧力までのアルゴンとを供給された。この放電灯には又、 $\text{Na}:\text{Tl}=92.5:7.5$ の値を有するNaとTlとの間のモル比をもった沃化ナトリウムと沃化トリウムとの混合物9.2mmを入れた。この放電灯の作動中、160 Wの電力消費において93lm/Wの相対的発光率が測定された。放出される放射の色点の座標は、 $x=0.465$ 、 $y=0.403$ であり、色温度 $T_c$ は2565Kの値を持った。平均演色性インデッ

クス $R_a$ に対して89の値が見出され、演色性インデックス $R_c$ に対して+20の値が見出された。Na放射帯域の最大値間の距離 $\Delta\lambda$ が、145nmであることが見出された。この放電灯の電力消費における変動が、色点に少ししか影響を及ぼさないことが判った。150 Wの電力において、 $x$ は0.466であり $y$ は0.404であった（ $T_c=2560\text{K}$ ）。175 Wの電力において、 $x$ は0.464であり $y$ は0.403であった（ $T_c=2570\text{K}$ ）。

## 例2～10

例1の放電灯と同一の構造を有する9個の放電灯に、Na及びTlの沃化物に加えて、青の放射体（放射体）（インジウム、ランタン又はランタニド）の沃化物をも含む沃化物混合物を供給した。例2（10.1mm水銀）及び例9（10mm水銀）は例外として、例1の放電灯と同様に、これらの放電灯に、12mmの水銀を供給した。次表は、各例に対して、沃化物混合物の合計質量 $M$ と、用いられた青の放射体と、さらにこれらの沃化物のモル比とを記載する。さらに、この表は各放電灯に対し、150

特開昭62-66556 (7)

Wの電力消費における測定結果を記載する。相対発光率 $\eta$  ( $\text{lm/W}$ )、色点 $x$ 、 $y$ 、色温度 $T_c$ 、

( $K$ )、演色性インデックス $R_{aa}$ 及び $R_v$ 、及び距離 $\Delta L$  (mm)が測定された。

例	M (mm)	炭化物モル比	$\eta$ ( $\text{lm/W}$ )	$x$	$y$	$T_c$ (K)	$R_{aa}$	$R_v$	$\Delta L$ (mm)
2	7.85	Na:7.6:In:92.8:0.8	73	0.438	0.390	2860	79	54	54
3	8.1	Na:7.6:In:92.8:0.8	93	0.393	0.354	3550	93	52	89
4	7.0	Na:7.6:In:92.8:0.8	97	0.409	0.386	3390	92	31	78
5	6.17	Na:7.6:In:92.8:0.8	100	0.430	0.394	3020	89	2	84
6	9.4	Na:7.6:In:92.8:0.8	91	0.415	0.385	3320	86	7	68
7	6.3	Na:7.6:In:92.8:0.8	100	0.425	0.411	3250	83	28	63
8	6.65	Na:7.6:In:92.8:0.8	103	0.401	0.395	3600	87	9	85
9	4.55	Na:7.6:In:92.8:0.8	108	0.430	0.409	3150	89	46	64
10	5.7	Na:7.6:In:92.8:0.8	110	0.436	0.411	3070	82	23	68

## 例 11

図面に示すような構造を有するが、しかし110 Wの電力を目当てにした放電灯が製造された。この放電灯は、6.0 mmの外径と、4.8 mmの(最大の)内径(有効な内径 $ID=4.25$  mm)と、さらに8 mmの電極距離EAとを有した。ID/EAの比は、それ故0.53であった。これらの端末壁部(3、4及び5、6)は、3 mmの厚さの円板と、3 mmの外径を有する突出管4、5(突出部分の長さ7 mm)とから構成された。電極先端部13、14と、それぞれの端末壁部3、4及び5、6との間の距離は1.5 mmであった。この放電容器の容積は、0.20  $\text{cm}^3$ であった。110 Wの電力において、壁負荷は73 W/ $\text{cm}^2$ であった。この放電灯には、5 mmの水銀( $\text{cm}^3$  当り25 mmの水銀)と、200 ミリバール (mbar) の圧力までのアルゴンとを供給した。さらに、この充填物に対し、炭化ナトリウムと炭化カリウムとの混合物(モル比Na: Tl = 92.8:7.2) 4.9 gを加えた。相対発光率 $\eta=88$   $\text{lm/W}$ 、色温度は、 $x=0.444$ 及び $y=0.414$ 、色温度 $T_c=2970$  K、 $R_{aa}=84$ 、

$R_v=-19$ 及び $\Delta L=91$  mmの値がこの放電灯について測定された。

## 例12及び13

図面に示す放電灯の構造に類似の構造を持つが、40 Wの電力消費に同けようとする(すなわち40 Wの電力消費を目当てにした)2個の放電灯が製造された。これらの放電灯の外径は4.4 mmであり、(最大の)内径は3.5 mm ( $ID=3.1$  mm)であり、さらに電極距離EAは3.5 mmであった。ID/EAの値は、かくして0.69であった。端末壁部は、厚さ3 mmの円板と、外径2 mmの突出管(突出部分の長さ3 mm)とを有した。電極先端部と、端末壁部との間の距離は、1.25 mmであった。この放電容器の容積は0.058  $\text{cm}^3$ であった。40 Wの電力において壁負荷は82 W/ $\text{cm}^2$ であった。これらの放電灯には、800 ミリバール (mbar) の圧力までのアルゴンとを供給し、水銀(例12: 2.89 mg、例13: 3.63 mg)を供給し、さらにNa、Tl及びInの炭化物の混合物を供給した。例12の放電灯は、モル比Na: Tl: In = 84.95: 14.50: 0.54のこの混合物を2.4

## 特開昭62-66556 (8)

混合した。例13の放電灯は、モル比 $\text{Na} : \text{Tl} : \text{In} = 80.80 : 18.67 : 0.52$ のこの混合物を2.74mm含んだ。次の測定が、40Wの電力消費においてなされた。

	例12	例13
$\phi$ (mm/W)	78.5	70
$x$	0.441	0.436
$y$	0.378	0.399
$T_e$ (K)	2715	2965
$R_{20}$	89	92
$R_e$	24	47
$\Delta A$ (nm)	129	141

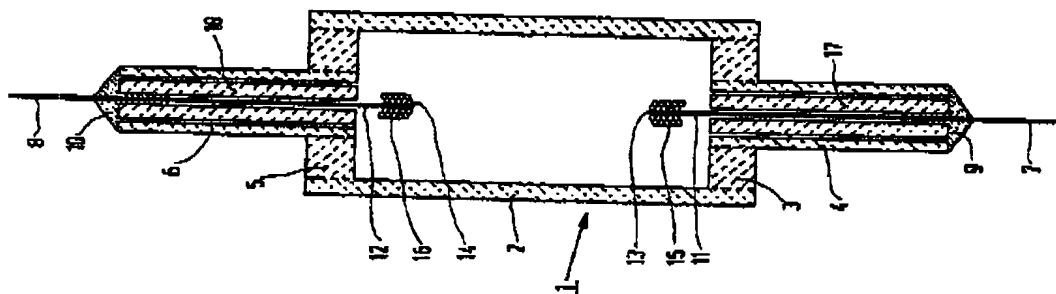
以上要するに本発明は、気密であって放射を透過するセラミック材料から成り、若ガス、水銀、ハロゲン化ナトリウム及びハロゲン化タリウムを含む充満物を供給した放電容器を有する高圧水銀蒸気放電灯に関するものである。壁負荷（この放電容器の外側壁の表面積で（算術的に）割った電力消費）が、少なくとも25W/cm<sup>2</sup>の値を持つ。放

電容器の有効内径10と、2電極間の間隔EAとの間の比が、 $0.4 \leq 10/EA \leq 0.9$ の範囲の値を有する（図面参照）。

## 4. 図面の簡単な説明

図面は、180 Wの電力消費を目当てとした本発明による高圧水銀蒸気放電灯を示す縦断面図である。

- 1…本発明による放電灯の放電容器
- 2…円筒状壁部（緻密に焼結した多結晶酸化アルミニウムから成る）
- 3、4及び5、6…筒末壁部
- 7、8…タングステンピン
- 9、10…ハロゲン化物に耐える溶融ガラス
- 11、12…電極
- 13、14…先端部
- 15、16…タングステン電極フィラメント
- 17、18…酸化アルミニウムの詰め物片（パッキングピース）



第1頁の続き

②発明者

アントニウス・コルネ  
リス・ファン・アムス  
テル

オランダ国 5621 ベーアー アインドーフエン フルー  
ネヴァウツワエツハ1